

Fabrication of "Paris Ham" from crossbred pigs. Jacquet, B. and
INTRODUCTION Sellier, P.

La précédente étude de JACQUET et OLLIVIER (1971) a mis en évidence l'avantage marqué du porc de Piétrain (P) sur le porc Large White (LW) pour le rendement global de la transformation du jambon en jambon de Paris. Le porc Piétrain x Large White s'est avéré peu différent du porc de Piétrain pour ce même caractère, car il combine partiellement la forte proportion de viande à saler de la race de Piétrain et le haut rendement technologique de la race Large-White.

Un certain nombre de résultats, dont ceux de TEFFENE (1968) suggérant, par ailleurs la bonne qualité de viande du porc Blanc de l'Ouest (PBO), une seconde expérience a été entreprise pour préciser les performances de cette race en croisement. Quelques critères de qualité de viande et les rendements en fabrication ont donc été mesurés sur les jambons de porcs issus des croisements PBO x LW, PBO x P et P x LW (le premier symbole de chaque croisement désigne la race du verrat).

MATERIEL ET TECHNIQUES

I - MATERIEL ANIMAL ET CONDUITE DE L'EXPERIENCE

Les porcs dont les jambons ont servi à cette étude proviennent du domaine expérimental de l'INRA, situé à Avord (Cher). Les animaux (mâles castrés et femelles) ont été alimentés à volonté pendant l'engraissement et abattus à un poids vif voisin de 95 kg. Le lendemain de l'abattage, après découpe des carcasses selon la méthode parisienne, des mesures de pH ont été effectuées sur le jambon : elles portent sur 78 porcs PBO x LW, 68 porcs PBO x P et 109 porcs P x LW.

Par ailleurs, 50 jambons de porcs PBO x LW, 46 jambons de porcs PBO x P et 50 jambons de porcs P x LW ont été transformés en jambon de Paris. Le nombre de reproducteurs représentés par un descendant au moins dans l'étude de la transformation du jambon est de 7 verrats et 9 truies dans l'échantillon PBO x LW, 9 verrats et 19 truies dans l'échantillon PBO x P, 7 verrats et 15 truies dans l'échantillon P x LW.

Les jambons ont été traités en 20 séries hebdomadaires, de début Juin à fin Octobre 1970. Une répartition uniforme des trois types génétiques et des deux sexes dans chaque série n'a pas pu être assurée, mais deux types génétiques au moins étaient représentés dans chaque série.

II - MODE DE FABRICATION DU JAMBON DE PARIS

Les jambons prélevés le mercredi matin sur la demi carcasse étaient acheminés dans la soirée du même jour par camion réfrigéré à Jouy en Josas où ils arrivaient tôt le jeudi matin. Les jambons étaient découennés, dégraissés, désossés entièrement ; l'enlèvement des os et parures devait laisser les aponévroses intacts. La saumure d'injection et la saumure de cuve avaient la même composition soit, pour 100 litres : 13 kg de sel nitrité, 130 g de salpêtre, 1 kg de glucose de maïs. Les jambons recevaient une injection de saumure à raison de 15 % de leur poids. Le saumurage à 6°C durait 60 h et était suivi d'un égouttage à la même température pendant 24 h. La mise en moule s'effectuait sans addition de gélatine. La cuisson en phase vapeur à une température de 70°C permettait d'obtenir une température de fin de cuisson des jambons à coeur de 65°C.

III - MESURES ET ANALYSES CHIMIQUES

- Mesure du pH 24 h post mortem sur le jambon frais et sur le jambon cuit dans les muscles suivants : Long Vaste (LV), demi-Membraneux (DM), adducteur (A) ;

.../...

- 41
- détermination du pourcentage de conversion d'après la méthode HORNSEY modifiée par GANTNER (1959) ;
- estimation de la tenue de tranche du jambon cuit suivant une échelle hédonique graduée de 1 à 6, la note 6 correspondant à la meilleure tenue de tranche ;
- détermination du poids des éléments constitutifs du jambon; os, couenne ...
- détermination des rendements correspondants aux étapes successives du processus de transformation (exprimés en %) :
- . rendement anatomique (RA) ;
poids frais - poids (parures+os+couenne+ gras de couverture) / poids frais,
 - . gain de saumurage (GS) :
poids après saumurage - poids après parage / poids après parage,
 - . pertes à la cuisson (PC) :
poids après saumurage - poids final / poids après saumurage
 - . rendement technologique (RT) :
poids final / poids frais - poids (parures+os+couenne+gras couverture),
 - . rendement final (RF) :
poids final / poids frais.

IV - ANALYSE STATISTIQUE

Pour les 18 variables étudiées, les effets de la série (20 niveaux) du sexe (2 niveaux) et du type génétique (3 niveaux) ont été analysés par la méthode des moindres carrés appliquée à un modèle additif à 3 facteurs, après que la conformité des données à ce modèle ait été testée. Quand l'effet du type génétique a été trouvé significatif, les comparaisons entre les moyennes prises deux à deux ont été réalisées à l'aide du test de Tukey. Les coefficients de corrélation entre 10 des variables ont été calculés sur l'échantillon des 146 jambons traités.

RESULTATS

I - INFLUENCE DE LA SERIE, DU SEXE ET DU TYPE GENETIQUE

Le tableau I donne les résultats de l'analyse de variance. Le test des interactions n'est significatif que pour le poids de parures ; pour les autres variables, l'hypothèse d'additivité des effets principaux est vérifiée, ce qui permet l'analyse de ces effets indépendamment les uns des autres.

A. Effet de la série

L'effet de la série n'est pas significatif pour le poids brut du jambon et pour les variables relatives à sa composition tissulaire, le poids d'os mis à part. Par contre, l'effet de la série se révèle hautement significatif ($P < 0,01$) pour toutes les mesures liées à la qualité de la viande et au processus de transformation. Ceci indique, d'une part, que les variations hebdomadaires des conditions de milieu ont eu un effet marqué sur la qualité des jambons transformés, d'autre part, que les techniques mises en oeuvre ont pu varier d'une semaine à l'autre.

B. Effet du sexe

Des différences significatives entre les sexes sont mises en évidence pour le poids brut du jambon et le poids de ses différents constituants : elles sont à l'avantage des femelles, sauf pour le poids de couenne. Le rendement anatomique du jambon de femelle est supérieur de plus de 3 % à celui du jambon de mâle castré, cette supériorité étant due principalement à un moindre poids de gras de couverture. D'une façon générale, le sexe a un effet limité et le plus souvent non significatif

.../...

TABLEAU I
RESULTATS DE L'ANALYSE DE VARIANCE

	Moyennes générales	TEST F (I)				MOYENNE TYPE GENETIQUE (2)			MOYENNE SEXE		
		Inter- actions	Série	Type génétique	Sexe	P x LW	PBOxLW	PBOxP	mâles castrés	femelle	
Jambon frais	pH LV	5,8	NS	xx	xx	xx	5,9(b)	5,8(a)	5,7(a)	5,9	5,8
	pH DM	6,0	NS	xx	xx	NS	6,1(b)	5,9(a)	5,9(a)	6,0	5,9
	pH A	6,1	NS	xx	xx	x	6,1(b)	6,0(a)	6,0(a)	6,0	6,0
Trans- formation	poids brut (g)	7899	NS	NS	xx	xx	8210(a)	7700(b)	7820(b)	7750	8080
	couenne (% pds brut) (3)	4,5	NS	NS	xx	x	4,0(a)	4,6(b)	5,0(c)	4,5	4,6
	gras couverture (% pds brut)(3)	18,1	NS	NS	NS	xx	17,8	19,1	17,5	19,7	16,7
	os (% poids brut) (3)	9,0	NS	x	xx	xx	8,3(b)	9,7(a)	9,0(b)	9,0	8,9
	parures (% poids brut) (3)	3,1	x				3,1	3,2	3,0	3,3	2,9
	rendement anatomique (%)	65,2	NS	NS	xx	xx	66,7(b)	63,3(a)	65,3(b)	63,3	66,8
	gain saumurage (%)	14,6	NS	xx	x	xx	14,5(b)	15,2(a)	14,5(b)	15,1	14,4
	perte cuisson (%)	22,8	NS	xx	NS	NS	22,5	23,9	23,2	23,3	23,2
	rendement technologique (%)	88,5	NS	xx	NS	NS	88,8	87,8	87,9	88,4	87,9
RENDEment final (%)	57,7	NS	xx	xx	xx	59,2(a)	55,5(b)	57,4(c)	56,0	58,8	
Jambon cuit	pH LV	6,3	NS	xx	NS	NS	6,3	6,3	6,2	6,3	6,3
	pH DM	6,2	NS	xx	NS	NS	6,3	6,2	6,2	6,2	6,2
	pH A	6,4	NS	xx	NS	x	6,4	6,4	6,3	6,4	6,3
	tenue de tranche	4,5	NS	xx	NS	NS	4,1	4,5	4,7	4,3	4,6
	Nomb/pig.total (%)	82,6	NS	xx	NS	NS	80,4	83,4	84,2	82,9	82,5

(I) NS : effet non significatif
 x : effet significatif au seuil de 5 %
 xx : effet significatif au seuil de 1 %
 P : porc de Piétrain
 LW : porc Large White
 PBO : porc Blanc de l'Ouest

(2) Les moyennes par type génétique affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles (au seuil de 5 %)
 (3) Pour ces variables, l'analyse statistique a porté sur les poids.

sur la qualité de la viande. Les différences significatives observées pour trois des six mesures de pH et pour le gain de saumurage sont à l'avantage des mâles castrés. En définitive, le jambon de porc femelle a le meilleur rendement final.

C. Effet du type génétique

L'effet du type génétique est significatif ($P < 0,05$) pour le gain de saumurage et hautement significatif ($P < 0,01$) pour les valeurs du pH dans les muscles frais, le poids brut du jambon, le poids de couenne, le poids d'os, le rendement anatomique, et le rendement final.

Les porcs P x LW fournissent à la découpe un jambon de poids brut plus élevé que les porcs des deux autres types ; ils présentent également le rendement anatomique le plus fort, la différence avec le type PBO x LW étant statistiquement significative.

En ce qui concerne la qualité de la viande, le type P x LW présente un avantage significatif sur les deux autres types pour les mesures de pH prises dans 3 muscles du jambon, 24 heures après l'abattage. On ne retrouve pas cet avantage pour le pH des mêmes muscles, mesuré sur le jambon cuit. Le gain de poids au saumurage du jambon est plus élevé chez les porcs PBO x LW que chez les porcs issus des croisements comprenant le Piétrain. Aucune différence significative n'est observée pour la perte de poids à la cuisson, le rendement technologique, la tenue de tranche et le pourcentage de conversion.

Pour le rendement final, les différences entre les types génétiques étudiés sont toutes significatives : le porc P x LW qui représente à la fois le meilleur rendement anatomique et le meilleur rendement technologique est supérieur aux types PBO x P et PBO x LW respectivement de 1,8 et 3,7 % pour le rendement global de la transformation du jambon.

II. CORRELATION ENTRE VARIABLES

Les coefficients de corrélation entre 10 variables sont présentés dans le tableau II.

TABLEAU II

Corrélations entre 10 variables

x = corrélation significative au seuil de 5 %
 xx = corrélation significative au seuil de 1 %

	pH LV "cuit"	pH DM "cuit"	pH A "cuit"	tenue tranche	G.S.	P.C.	R.A.	R.T.	R.F.
NOMB/pig. total	-0,25 xx	-0,20 x	-0,19 x	0,04	-0,17 x	0,19 x	0,06	-0,24 xx	-0,10 x
pH LV "cuit"		0,94 xx	0,93 xx	-0,04	0,42 xx	-0,58 xx	-0,17 x	0,71 xx	0,31 xx
pH DM "cuit"			0,92 xx	-0,06	0,33 xx	-0,57 xx	-0,16 x	0,66 xx	0,28 xx
pH A "cuit"				-0,06	0,41 xx	-0,57 xx	-0,14 x	0,70 xx	0,32 xx
tenue tranche					0,04	0,30 xx	-0,01	-0,26 xx	-0,18 x
G.S.						0,03	-0,45 xx	0,37 xx	-0,15 x
P.C.							-0,08	-0,92 xx	-0,65 xx
R.A.								-0,12	0,78 xx
R.T.									0,53 xx

- Les chiffres de ce tableau appellent les remarques suivantes :
- la qualité du jambon cuit caractérisée par le pH de 3 muscles présente une corrélation significative avec le pourcentage de conversion, le gain de saumurage, les pertes à la cuisson et les "rendements".
 - le pourcentage de conversion du pigment total en nitrosomyoglobine et la tenue de tranche présentent une liaison plus ou moins marquée avec certains "rendements", notamment les pertes à la cuisson et le rendement technologique.
 - le rendement anatomique ne semble pas lié au rendement technologique.
 - le rendement technologique dépend plus des pertes à la cuisson que du gain de saumurage.

DISCUSSION

Les informations apportées par cette étude quant aux effets de la série et du sexe sont dans l'ensemble très comparables à celles obtenues par JACQUET et OLLIVIER (1971) sur un autre échantillon de jambons. Les mesures de pH 24 heures après abattage, le rendement technologique et ses composantes, la qualité du produit fini sont grandement influencés par les variations hebdomadaires des conditions de transport et d'abattage, des conditions climatiques, éventuellement des techniques de fabrication et de mesures; il importe de tenir compte de ces sources de variations réunies ici sous l'effet série, dans toute analyse de données de qualité de viande. Il apparaît par ailleurs que, du fait de leur rendement anatomique nettement plus élevé, les jambons de femelles présentent un meilleur rendement final que les jambons de mâles castrés.

.../...

L1

Notons toutefois, que la différence obtenue ici entre mâles castrés et femelles est plus marquée que celle observée dans les études antérieures d'OLLIVIER et MESLE (1963) et de JACQUET et OLLIVIER (1971). A propos des comparaisons entre les trois types génétiques étudiés, il convient d'abord de noter que le nombre relativement réduit de reproducteurs représentant chacune des 3 races limite dans une certaine mesure la portée générale de nos résultats. Sous réserve de possibles erreurs d'échantillonnage, deux conclusions principales semblent pouvoir être énoncées :

1. en croisement avec des truies Large White, le verrat Piétrain donne des résultats sensiblement supérieurs au verrat Blanc de l'Ouest, non seulement pour le poids brut du jambon et le rendement anatomique, mais aussi pour les mesures de pH prises sur le jambon 24 heures après abattage. Ce dernier résultat, contraire à ce que l'on pouvait prévoir, demanderait à être confirmé. Abstraction faite de la limitation imposée par la législation de chaque pays sur l'humidité du produit fini, la tenue de tranche est, avec le rendement technologique une donnée importante ; à cet égard, le porc Blanc de l'Ouest semble apporter une bonne cohésion entre les masses musculaires du jambon bien que l'effet du type génétique ne soit pas significatif. Au total, la supériorité du porc P x LW sur le porc PBO x LW se traduit par une production supplémentaire de 1.200 kg de jambon de Paris par porc abattu à 95 kg. De la même façon, en faisant l'hypothèse de l'absence d'effets maternels pour les caractères étudiés, en croisement avec la race Piétrain, la race Large White se révèle supérieure à la race Blanc de l'Ouest pour les mesures de pH 24 heures après l'abattage, le poids brut du jambon et le rendement final. La supériorité de la race Large White pour ces deux derniers caractères se traduit par un avantage du porc P x LW sur le porc PBO x P de l'ordre de 0,700 kg pour le poids de jambon de Paris par porc abattu à 95 kg.

2. en ce qui concerne les races Large White et de Piétrain, il est intéressant de rapprocher les résultats de JACQUET et OLLIVIER (1971) et les résultats obtenus ici. Dans l'étude de JACQUET et OLLIVIER (1971), le porc de Piétrain comparé au porc Large White lui est supérieur de plus de 6 % pour le rendement anatomique et inférieur de 4 % pour le rendement technologique, et de 0,3 unité pour le pH moyen du jambon frais. Dans la présente étude où la valeur comparée des deux races peut-être déduite de leur performance en croisement avec la race Blanc de l'Ouest, le porc PBO x P est supérieur de 2 % au porc PBO x LW pour le rendement anatomique, ce qui est compatible avec le chiffre précédent. Par contre, il n'y a pas de différence entre ces deux types de porcs pour le rendement technologique et les pH mesurés sur le jambon frais ; cette dernière observation suggère que le désavantage de la race de Piétrain par rapport au Large White pour la qualité des viandes, ne se retrouve pas en croisement avec une autre race.

CONCLUSION

De l'ensemble de ces résultats, il ressort que :
• les différences de rendement final entre les types génétiques considérés dépendent plus des différences de pourcentage des divers éléments constitutifs du jambon que des différences liées au pouvoir de rétention d'eau des viandes au cours du processus de salaison,

.../...

- L1
- . du point de vue de l'aptitude du jambon à la transformation, la race Blanc de l'Ouest présente un intérêt réduit,
 - . la race de Piétrain donne, en croisement, des porcs dont la qualité de viande n'est pas inférieure à celle des porcs Blanc de l'Ouest x Large White

REFERENCES

- . GANTNER G. 1959 : Zur Bestimmung der Farbe von gepökelteten Fleisch und Fleischerzeugnissen. Z. Lebensmittelunters, u.-Forsch., 3, 277-281
- . JACQUET B. et OLLIVIER L. 1971 : Résultats d'une expérience de croisement Piétrain x Large White. II. Aptitude du jambon à la transformation en jambon de Paris. Journées de la Recherche Porcine en France, Paris, 18-19 Février 71.
- . OLLIVIER L. et MESLE L. 1963 : Résultats d'un contrôle de descendance portant sur la qualité de la viande chez le porc. Ann. Zootechn, 12, 173-179.
- . TEFFENE O. 1968 : Appréciation objective de la qualité de la viande chez le porc. Mémoire de fin d'études, ENITA Bordeaux (Ronoétypé, 70 p).